

09/744382 PCT/JP00/03171

3P00/3171

18.05.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

EKU

REC'D 07 JUL 2000

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 5月28日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第149896号

出願人

Applicant (s):

松下電器産業株式会社

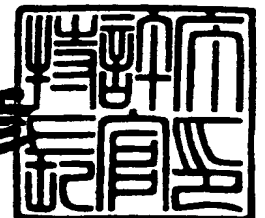
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3047094

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036410182

【提出日】 平成11年 5月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 加道 博行

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 宮下 加奈子

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 小杉 直貴

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前面板と背面板を張り合わせ、所定の温度まで加熱し、封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記前面板と前記背面板間に、前記封着用シール材を用いて、一箇所または複数箇所の隙間を設けて張り合わせ、前記前面板と前記背面板を封着することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材の一箇所または複数箇所に、凸部または凹部を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 封着用シール材に形成された凸部または凹部の段差が  $50\text{ }\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 2 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板の表面に設けられた封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であって、

前記前面板または前記背面板のいずれか一方の基板表面の周囲に封着用シール材を設け、もう一方の基板表面の一箇所または複数箇所に封着用シール材を設けることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 一方の基板の一箇所または複数箇所に設けられた封着用シール材の高さが  $50\text{ }\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 一方の基板の一箇所または複数箇所に設けられた封着用シール材の高さが  $100\text{ }\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 4 記載のプラズマディスプレイ

プレイパネルの製造方法。

【請求項 7】前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材の幅が部分的に異なることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材の凸部が設けられた位置の幅が狭いことを特徴とする請求項 7 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材の凹部が設けられた位置の幅が広いことを特徴とする請求項 7 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】封着用シール材が少なくとも低融点ガラスを含む材料からなることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】封着工程が、真空雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 12】封着工程が、乾燥ガス雰囲気中で行われることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】乾燥ガスが、少なくとも酸素を含んでいることを特徴とする請求項 12 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 14】乾燥ガスが、乾燥空気からなることを特徴とする請求項 13 記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 15】乾燥ガスの水蒸気分圧が 15 Torr 以下であることを特徴とする請求項 12 から 14 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 16】乾燥ガスの水蒸気分圧が 10 Torr 以下であることを特徴とする請求項 12 から 14 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 17】乾燥ガスの水蒸気分圧が 5 Torr 以下であることを特徴とする請求項 12 から 14 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方

法。

【請求項 1 8】乾燥ガスの水蒸気分圧が 1 T o r r 以下であることを特徴とする請求項 1 2 から 1 4 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 1 9】乾燥ガスが水蒸気を含まないことを特徴とする請求項 1 2 から 1 4 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 0】一对の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、請求項 1 から 1 9 のいずれかの製造方法で製造したことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 1】一对の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記一对のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の幅が、部分的に異なることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 2】一对のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の幅が、最大 1 m m 以上部分的に異なることを特徴とする請求項 2 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 3】一对のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の幅が、最大 2 m m 以上部分的に異なることを特徴とする請求項 2 1 記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 4】一对の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記一对のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の内周および外周の両方を取り囲むように隔壁が形成されていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 5】封着用シール材が少なくとも低融点ガラスを含む材料からなることを特徴とする請求項 2 0 から 2 4 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2 6】請求項 1 から 1 9 のいずれかの製造方法で製造したことを特徴

とする請求項 2 1 から 2 5 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 7】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (C I E 表色系) が 0. 0 8 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 8】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (C I E 表色系) が 0. 0 7 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 2 9】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色の色度座標  $y$  (C I E 表色系) が 0. 0 6 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 0】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色のスペクトルのピーク波長が 4 5 5 n m 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 1】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色のスペクトルのピーク波長が 4 5 3 n m 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 2】プラズマディスプレイパネルの青色セルのみを点灯させたときの発光色のスペクトルのピーク波長が 4 5 1 n m 以下であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 3】プラズマディスプレイパネルのすべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度が 7 0 0 0 K 以上であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 4】プラズマディスプレイパネルのすべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度が 8 0 0 0 K 以上であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 5】プラズマディスプレイパネルのすべてのセルを同一電力条件で点灯させたときの発光色の色温度が 9 0 0 0 K 以上であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 6】プラズマディスプレイパネルのすべてのセルを同一電力条件で

点灯させたときの発光色の色温度が 1 0 0 0 0 K 以上であることを特徴とする請求項 2 0 から 2 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項 3 7】青色蛍光体が  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$  であることを特徴とする請求項 2 0 から 3 6 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、文字または画像表示用のカラーテレビジョン受像機やデジタライズプレイ等に使用するガス放電発光を利用したプラズマディスプレイパネル（PDP）およびその製造方法および製造装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

以下では、従来のプラズマディスプレイパネルについて図面を参照しながら説明する。図 1 0 は交流型（AC 型）のプラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。

【0 0 0 3】

図 1 0 において、4 1 は前面ガラス基板であり、この前面ガラス基板 4 1 上に表示電極 4 2 が形成されている。さらに、表示電極 4 2 は、誘電体ガラス層 4 3 及び酸化マグネシウム（ $\text{MgO}$ ）誘電体保護層 4 4 により覆われている。

【0 0 0 4】

また、4 5 は背面ガラス基板であり、この背面ガラス基板 4 5 上には、アドレス電極 4 6 および隔壁 4 7、蛍光体層（5 0 ～ 5 2）が設けられており、4 9 が放電ガスを封入する放電空間となっている。前記蛍光体層はカラー表示のために、赤 5 0、緑 5 1、青 5 2 の 3 色の蛍光体層が順に配置されている。上記の各蛍光体層（5 0 ～ 5 2）は、放電によって発生する波長の短い真空紫外線（波長 1 4 7 nm）により励起発光する。

【0 0 0 5】

蛍光体層 5 0 ～ 5 2 を構成する蛍光体としては、一般的に以下の材料が用いられている。



「青色蛍光体」： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$

「緑色蛍光体」： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ または $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

「赤色蛍光体」： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ または $(\text{Y}_x\text{Gd}_{1-x})\text{BO}_3:\text{Eu}$

各色蛍光体は以下のようにして作製できる。

【0006】

青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) は、まず炭酸バリウム ( $\text{BaCO}_3$ )、炭酸マグネシウム ( $\text{MgCO}_3$ )、酸化アルミニウム ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) を Ba, Mg, Al の原子比で 1 対 1 対 10 になるように配合する。次にこの混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム ( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ) を添加する。

そして、適量のフラックス ( $\text{AlF}_3$ ,  $\text{BaCl}_2$ ) と共にボールミルで混合し、 $1400^\circ\text{C}\sim 1650^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば、0.5 時間)、還元雰囲気 ( $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$  中) で焼成して得る。

【0007】

赤色蛍光体 ( $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ ) は、原料として水酸化イットリウム  $\text{Y}_2(\text{OH})_3$  と硼酸 ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) と Y, B の原子比 1 対 1 になるように配合する。次に、この混合物に対して所定量の酸化ユーロピウム ( $\text{Eu}_2\text{O}_3$ ) を添加し、適量のフラックスと共にボールミルで混合し、空气中  $1200^\circ\text{C}\sim 1450^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば 1 時間) 焼成して得る。

【0008】

緑色蛍光体 ( $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ ) は、原料として酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化珪素 ( $\text{SiO}_2$ ) を Zn, Si の原子比 2 対 1 になるように配合する。次にこの混合物に所定量の酸化マンガン ( $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ) を添加し、ボールミルで混合後、空气中  $1200^\circ\text{C}\sim 1350^\circ\text{C}$  で所定時間 (例えば 0.5 時間) して得る。

【0009】

上記製法で作製された蛍光体粒子を粉碎後ふるい分けすることにより、所定の粒径分布を有する蛍光体材料を得る。

【0010】

以下従来の PDP の製造方法について説明する。

【0011】

背面ガラス基板上に、銀からなるアドレス電極を形成し、その上に誘電体ガラスからなる可視光反射層と、ガラス製の隔壁を所定のピッチで作成する。

【0012】

これらの隔壁に挟まれた各空間内に、赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体を含む各色蛍光体ペーストをそれぞれ配設することによって蛍光体層を形成し、形成後500℃程度で蛍光体層を焼成し、ペースト内の樹脂成分等を除去する（蛍光体焼成工程）。

【0013】

蛍光体焼成後、背面板の周囲に前面板との封着用シール材として低融点ガラスペーストを塗布し、低融点ガラスペースト内の樹脂成分等を除去するために350℃程度で仮焼する（低融点ガラスペースト仮焼工程）。

【0014】

その後、表示電極、誘電体ガラス層および保護層を順次形成した前面板と、前記背面板を隔壁を介して表示電極とアドレス電極が直交するよう対向配置し、450℃程度で焼成し、低融点ガラスによって、周囲を密封する（封着工程）。

【0015】

その後、350℃程度まで加熱しながらパネル内を排気し（排気工程）、終了後に放電ガスを所定の圧力だけ導入する。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】

従来プラズマディスプレイパネルの製造方法においては、前記のように基板加熱を要する工程がいくつか存在する。

【0017】

しかし、これらの加熱工程において、使用している蛍光体が熱劣化するという問題があり、特に封着工程において、青色蛍光体の劣化が大きかった。これは青色蛍光体として使用している  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$  が封着工程で熱劣化し、発光強度低下および発光色度の劣化を起こす原因となっていると考えられている。

【0018】

そこで本願発明は、このような問題に鑑み、パネルの製造工程に必要な封着工程を通して、蛍光体の熱劣化がほとんど発生せず、比較的高い発光効率で動作し、色温度が高く、かつ色再現性の良好なプラズマディスプレイパネルを提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、前面板と背面板を張り合わせ、所定の温度まで加熱し、封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であり、前記前面板と前記背面板間に、前記封着用シール材を用いて、一箇所または複数箇所の隙間を設けて張り合わせ、前記前面板と前記背面板を封着することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であり、前記前面板または前記背面板の表面に設けられた封着用シール材の一箇所または複数箇所に、凸部または凹部を形成することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また前面板と背面板を所定の温度まで加熱し、前記前面板と前記背面板の表面に設けられた封着用シール材により、前記前面板と前記背面板を封着する封着工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法であり、前記前面板または前記背面板のいずれか一方の基板表面の周囲に封着用シール材を設け、もう一方の基板表面の一箇所または複数箇所に封着用シール材を設けることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本発明のプラズマディスプレイパネルは、一対の平行に配されたプレート間に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記いずれかの製造方法で製造したことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、一対の平行に配されたプレートの中に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記一対のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の幅が、部分的に異なることを特徴とする。

【0024】

また、一対の平行に配されたプレートの中に、電極および複数色の蛍光体層とが配設され、ガス媒体が封入されたプラズマディスプレイパネルであって、前記一対のプレートの周囲に設けられた封着用シール材の内周および外周の両方を取り囲むように隔壁が形成されていることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】

(実施の形態)

以下、本発明の実施の形態 1 におけるプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。図9は、本発明の一実施の形態における交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略を示す断面図である。図9では、セルが 1 つだけ示されているが、赤、緑、青の各色を発光するセルが多数配列されて PDP が構成されている。

【0026】

この PDP は、前面ガラス基板 2 1 上に表示電極 2 2 と誘電体ガラス層 2 3、保護層 (MgO) 2 4 が配された前面板と、背面ガラス基板 2 5 上にアドレス電極 2 6、可視光反射層 2 7、隔壁 2 8 および蛍光体層 2 9 が配された背面板とを張り合わせ、前面板と背面板間に形成される放電空間内に放電ガスが封入された構成となっている。

【0027】

蛍光体層を構成する蛍光体材料の組成としては、一般的に PDP の蛍光体層に使用されているものを用いることができる。その具体例としては、

「青色蛍光体」 :  $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17} : \text{Eu}$

「緑色蛍光体」 :  $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$

「赤色蛍光体」 :  $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3 : \text{Eu}$

を上げることができる。

【0028】

図2と図3に、使用した青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を、空气中でピーク温度が450℃、20分で焼成した場合の、空気の水蒸気分圧を変えた時の、相対発光強度ならびに色度座標  $y$  の、水蒸気分圧依存性の測定結果をそれぞれ示す。相対発光強度は、焼成前の青色蛍光体の発光強度を100とする。また焼成前の青色蛍光体の色度座標  $y$  は、0.052であった。

【0029】

水蒸気分圧が0 Torr 付近では、加熱による発光強度の熱劣化ならびに色度変化は全く見られず、相対発光強度は水蒸気分圧の増加とともに弱くなった。

また、色度座標  $y$  は水蒸気分圧の増加とともに大きくなる。青色蛍光体の色度  $y$  が大きくなるとパネルの色再現域が狭まるという問題やパネルの色温度が低くなるという問題が発生する。

【0030】

従来より青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) を加熱して発光強度が劣化したり、色度  $y$  が大きくなる原因としては、付活剤  $\text{Eu}^{2+}$  イオンが加熱により酸化され  $\text{Eu}^{3+}$  イオンになるためと考えられている。

【0031】

しかし、前記水蒸気分圧依存性の測定の結果、これらの劣化は雰囲気（例えば空気）中の酸素と反応する  $\text{Eu}^{2+}$  イオンの酸化ではなく、雰囲気中の水蒸気に起因した熱劣化と考えられる。すなわち、雰囲気中の水蒸気分圧を減少させることによって、青色蛍光体 ( $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ ) の加熱による熱劣化を防止することが可能であることが判明した。

【0032】

ちなみに加熱温度が300℃から600℃の範囲では、加熱温度の上昇と共に発光強度の熱劣化が大きくなるが、水蒸気分圧が高いほど熱劣化が大きくなるという傾向は同じであった。また色度座標  $y$  の変化には温度依存性はなく、水蒸気分圧のみに依存した。

【0033】

プラズマディスプレイパネルの製造工程を考慮した場合、蛍光体焼成工程や低融点ガラスペースト仮焼工程よりも、前面板と背面板を封着する封着工程が、隔壁等に仕切られた狭い空間にガスが閉じこめられるために、加熱時に前面板上の保護層(MgO)や背面板に形成された蛍光体層または封着用低融点ガラスペーストから放出された水蒸気を含むガスの影響を大きく受けるものと考えられる。

## 【0034】

以下これらの部材から放出される水蒸気を含むガスの影響を除くための本実施の形態における封着工程について説明する。

## 【0035】

封着前に前面板1および背面板2を張り合わせたパネルの概略断面を図1に示す。前面板1と背面板2の間には、封着用シール材3により隙間4が形成されている。なお、本実施の形態では封着用シール材として低融点ガラスを用いた。

## 【0036】

このパネルを加熱炉により、乾燥空気中で低融点ガラスの軟化点温度以上まで加熱することにより封着した。

## 【0037】

この封着工程では、昇温時に封着用シール材である低融点ガラスの軟化点以下の温度までは、前面板1および背面板2間の隙間4が維持されるため、前面板1と背面板2から放出されるガス(特に、前面板のMgOから放出される水蒸気)が、前面板1および背面板2の隙間4を通してパネル外部雰囲気と置換される。この結果、従来の封着工程のように狭い放電空間に水蒸気が閉じこめられることなく、封着中の青色蛍光体の劣化を抑えることが可能となる。

## 【0038】

この場合、装置内を乾燥空気などの乾燥ガス雰囲気や真空雰囲気にすることで青色蛍光体の劣化防止に効果がある。特に、パネルのサイドから乾燥ガスが流れるような構成にすることで、加熱による放出ガスを効率よく排出でき、青色蛍光体の劣化防止に有効となる。

## 【0039】

乾燥ガスの水蒸気分圧としては、水蒸気分圧が低いほど図2および図3に示さ

れるように青色蛍光体の劣化が押さえられるが、従来の封着工程と比較すると15 Torr 付近から顕著な効果が現れた。

## 【0040】

また、PDPで多く用いられている $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 、 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ や $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$ 等の酸化物系の蛍光体は、無酸素の雰囲気中で加熱すると多少酸素欠陥が形成され発光効率が低下する場合がある。

## 【0041】

したがって本封着過程で用いる乾燥ガスは、少なくとも酸素が含まれていることが望ましい。

## 【0042】

前面板1および背面板2間の隙間4を形成させるための封着用シール材の構成としては、図4～図6に示すような構成が考えられる。例えば、図4に示すように、前面板1または背面板の一方の基板表面に設けた封着用シール材5の一部に凸部6を設けたり、図5に示すように凹部7を設ける方法や、または図6に示すように、一方の基板表面には、従来のように均一に周囲に封着用シール材8を設け(図6a)、もう一方の基板に部分的に封着用シール材9を設ける(図6b)方法がある。

## 【0043】

なお、凸部や凹部等は、最低一箇所設けるだけでも効果はあるが、封着時に前面板1および背面板2を押さえるための加重がかかるために、複数箇所設けた方が安定にパネル封着が行える。

## 【0044】

さらに、凸部や凹部等の段差は、 $50\mu\text{m}$ 程度つけることで、パネル内部で発生する水蒸気排除の効果が顕著になるが、 $100\mu\text{m}$ 以上あることが望ましい。封着後のパネルは、封着用シール材である低融点ガラスに凹凸を設けた影響で、低融点ガラス部の幅が部分的に異なる構成となった。この差は、封着前の低融点ガラスの凹凸の大きさに依存するが、 $100\mu\text{m}$ 程度の凹凸を設けた場合は、 $2\text{mm}$ 程度の幅のばらつきが生じた。

## 【0045】

この低融点ガラスの幅のばらつきは、たとえば図 7 に示すように低融点ガラス 10 の内周および外周に低融点ガラスの流れ止めを目的とする隔壁 11 を設けることで防ぐことができた。また、図 8 に示すように凸部を設けた部分 12 の低融点ガラス 10 の幅を狭くしたり、凹部を設けた部分の低融点ガラスの幅を広くすることで（不図示）、封着後は均一な幅にすることが可能であった。

【0046】

(実施例)

【0047】

【表 1】

パネルの作製条件と発光特性							
パネル 番号	凸部あるいは 凹部の段差 ( $\mu\text{m}$ )	封着雰囲気	乾燥空気の水蒸気分圧 (Torr)	青色発光の 相対発光強度	青色発光の 色度座標 $y$	青色発光 スペクトルの ピーク波長(nm)	白表示時の色温度 (K)
1	100	乾燥空気	2	110	0.070	453	7000
2	100	乾燥空気	2	118	0.057	450	8600
3	100	乾燥空気	12	108	0.075	455	7100
4	100	乾燥空気	8	112	0.065	452	7800
5	100	乾燥空気	2	120	0.055	450	9000
6	100	乾燥空気	0	123	0.053	449	9800
7	100	真空	—	120	0.053	449	9300
8	50	乾燥空気	2	117	0.058	451	9000
9	200	乾燥空気	2	126	0.052	448	11000
10	100	乾燥空気	2	119	0.056	450	8800
11	—	空気	—	100	0.090	458	5800

【0048】

パネル番号 1 ～ 11 の PDP は、前記実施の形態に基づいて作製した実施例に係わる PDP であって、パネル番号 1 ～ 9 は、背面板表面周囲に凸部を有する封着用低融点ガラス（軟化点 385℃）を設けて封着したパネルであり、パネル番号 1 は凸部をパネル隅の 1 箇所だけ設けたパネル、パネル番号 2 は凸部をパネル



4 隅の 4 箇所 に 設 け た パネ ル、パネ ル番 号 3 ～ 9 は 凸 部 を 1 0 c m 程 度 の 間 隔 を お い て 設 け た も の で あ る。凸 部 の 長 さ は、す べ て 3 m m 程 度 と し、凸 部 の 高 さ や、焼 成 雰 囲 気 を 変 更 し た も の で あ る。

## 【 0 0 4 9 】

パネ ル番 号 1 0 は 長 さ 5 m m 程 度 の 凹 部 を 1 0 c m 程 度 の 間 隔 を お い て 設 け た も の で あ る。さ ら に、パネ ル番 号 1 1 は、背 面 基 板 表 面 周 囲 に 均 一 な 高 さ で 封 着 用 低 融 点 ガ ラ ス を 設 け、前 面 板 に は 1 0 c m 程 度 の 間 隔 を お い て 長 さ 3 m m 程 度 の 封 着 用 低 融 点 ガ ラ ス を 設 け て 封 着 し た パネ ル で あ る。な お、乾 燥 ガ ス と し て は 乾 燥 空 気 を 用 い た。パネ ル番 号 1 1 の P D P は、比 較 例 に 係 わ る P D P で あ り、従 来 の 封 着 工 程 通 り、封 着 前 に 前 面 板 と 背 面 板 間 に 隙 間 が で き な い よ う に、封 着 用 低 融 点 ガ ラ ス を 背 面 板 表 面 周 囲 に 設 け て 封 着 し た パネ ル で あ る。

## 【 0 0 5 0 】

前 記 各 P D P に お い て、封 着 工 程 は ピーク 温 度 4 5 0 ℃ を 少 な く と も 1 0 分 以 上 保 持 す る 温 度 プ ロ フ ァ イ ル と し た。ま た、パネ ル 構 成 も 同 じ 構 成 と し、蛍 光 体 膜 厚 は 3 0 μ m、放 電 ガ ス は N e ( 9 5 % ) - X e ( 5 % ) を 5 0 0 T o r r で 封 入 し た。

## 【 0 0 5 1 】

発 光 特 性 と し て は、青 色 セ ル の み を 点 灯 さ せ た と き の 発 光 強 度 (輝 度 を 色 度 座 標 y で 割 っ た 値)、色 度 座 標 y、発 光 ス ペ ク ト ル の ピーク 波 長 及 び 青 色 セ ル、赤 色 セ ル、緑 色 セ ル の す べ て を 同 一 電 力 条 件 で 点 灯 し た と き の 白 色 表 示 の 色 温 度 (色 温 度 補 正 な し) を 測 定 し た。な お、青 色 セ ル の 発 光 強 度 は 比 較 例 の パネ ル 番 号 1 1 の 発 光 強 度 を 1 0 0 と し た 相 対 発 光 強 度 で 示 し て い る。

## 【 0 0 5 2 】

図 1 1 に パネ ル 番 号 3、9、1 1 の 青 色 セ ル の み を 点 灯 さ せ た と き の 発 光 ス ペ ク ト ル を 示 す。

## 【 0 0 5 3 】

パネ ル 番 号 1、2、5 の 発 光 特 性 評 価 比 較 の 結 果、凸 部 の 数 が 増 え る に 従 っ て 発 光 特 性 が 向 上 し た (相 対 発 光 強 度 が 高 く な り、色 度 座 標 y が 小 さ い く な る (発 光 ス ペ ク ト ル の ピーク 波 長 が 短 波 長 に な る)) 。

【 0 0 5 4 】

これは凸部の数が少ない時は基板ガラスの自重で基板ガラスがたわみを生じ、封着中の前面板と背面板間の隙間が小さくなり、その結果内部で発生した水蒸気を有効に排除しにくくなるためと考えられる。

【 0 0 5 5 】

パネル番号 5、10 の発光特性評価比較の結果、凸部を設けた方が凹部の場合より発光特性が良かった。これは凸部を設けた方が、封着中の前面板と背面板間の隙間がたくさんでき、その結果内部で発生した水蒸気を有効に排除できるためと考えられる。

【 0 0 5 6 】

また、パネル番号 5、11 の発光特性評価比較では、どちらの場合も封着中の前面板と背面板間の隙間が同等であるため、同様な発光特性改善がみられた。

【 0 0 5 7 】

さらに、パネル番号 3 から 6 の評価比較では、封着用装置内に流す乾燥空気の水蒸気分圧が下がるに従って発光特性が向上した。

【 0 0 5 8 】

また、パネル番号 6、7 の評価比較から、真空雰囲気中で加熱したパネル 7 では、乾燥空気中で加熱するパネル 6 よりは、発光特性が劣っていた。これは、無酸素雰囲気での加熱では、酸化物蛍光体の母体の酸素の一部が抜けて酸素欠陥が形成されるためと考えられる。

【 0 0 5 9 】

なお、以上の実施例においては、面放電型の PDP を例示したが、対向放電型の PDP にも適用することができる。

【 0 0 6 0 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、従来封着工程で発生した蛍光体の発光特性劣化を抑えることが可能となり、その結果、発光強度および発光効率が高く、色再現域の広いプラズマディスプレイパネルが実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態に係わる封着前の前面板と背面板を張り合わせた模式図

【図 2】

加熱時の青色蛍光体相対発光強度変化の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 3】

加熱時の青色蛍光体 C I E 色度  $y$  の変化の水蒸気分圧依存性を示す図

【図 4】

(a) 本発明の実施の形態に係わる封着用シール材の構成を示す平面図

(b) 同断面図

【図 5】

(a) 本発明の実施の形態に係わる封着用シール材の構成を示す平面図

(b) 同断面図

【図 6】

(a), (b) 本発明の実施の形態に係わる封着用シール材の構成図

【図 7】

本発明の実施の形態に係わる封着用シール材およびその周囲の隔壁の構成図

【図 8】

(a) 本発明の実施の形態に係わる封着用シール材の構成を示す断面図

(b) 同平面図

【図 9】

本実施の形態に係わる交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

【図 10】

従来の交流面放電型プラズマディスプレイパネルの概略断面図

【図 11】

本実施例の青色発光スペクトルの比較図

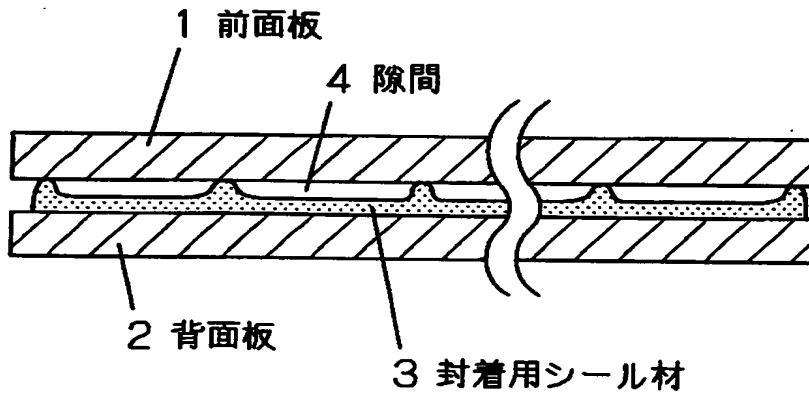
【符号の説明】

- 1 前面板
- 2 背面板
- 3 封着用シール材

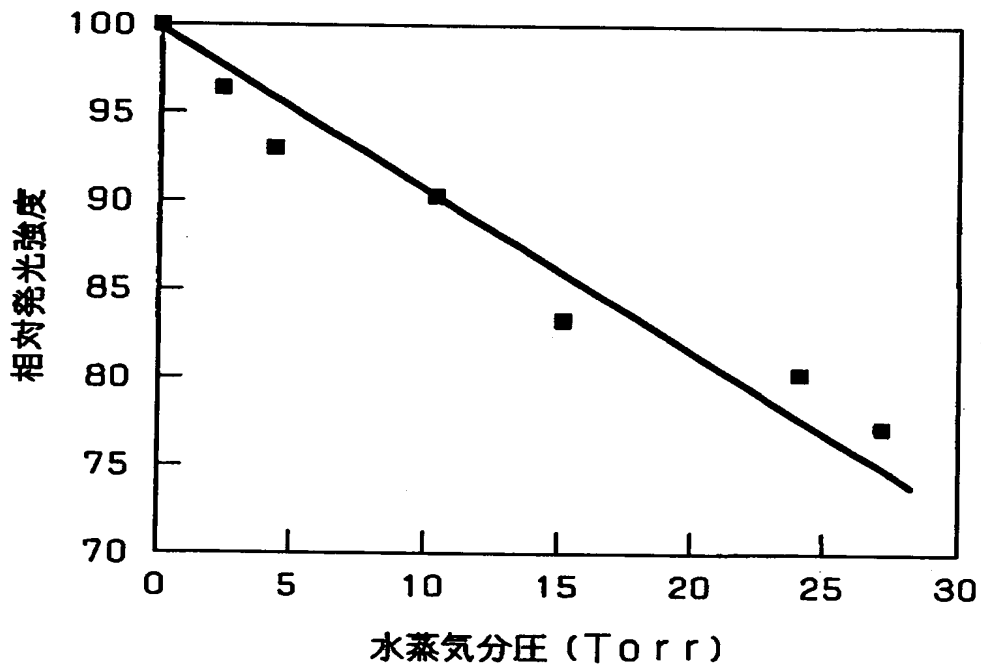
4 隙間

【書類名】 図面

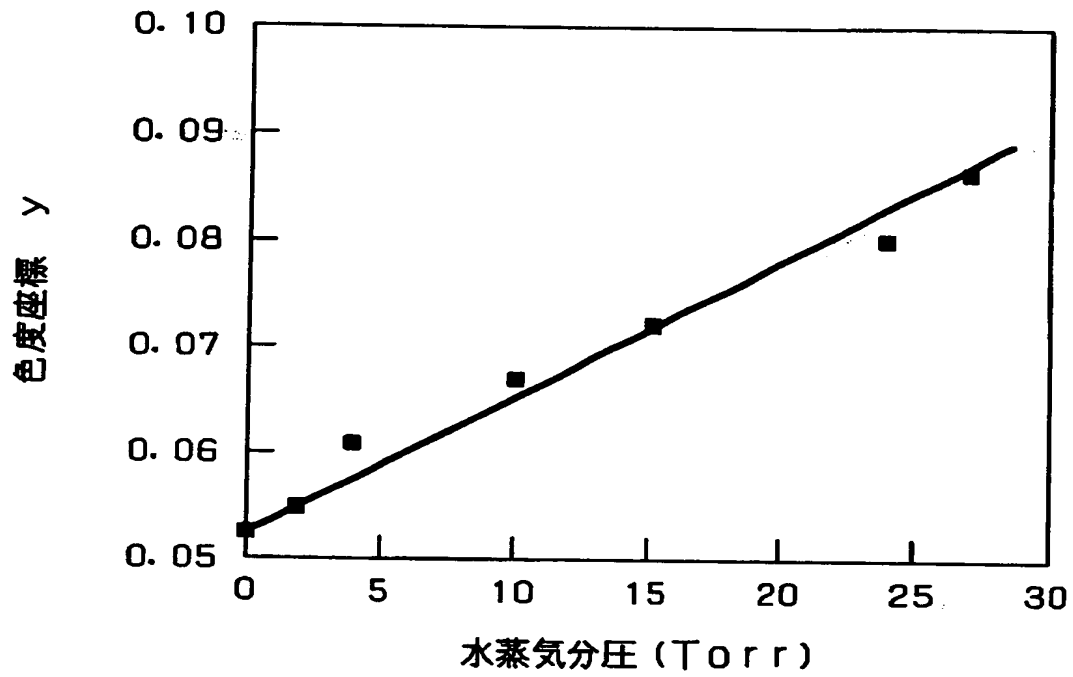
【図 1】



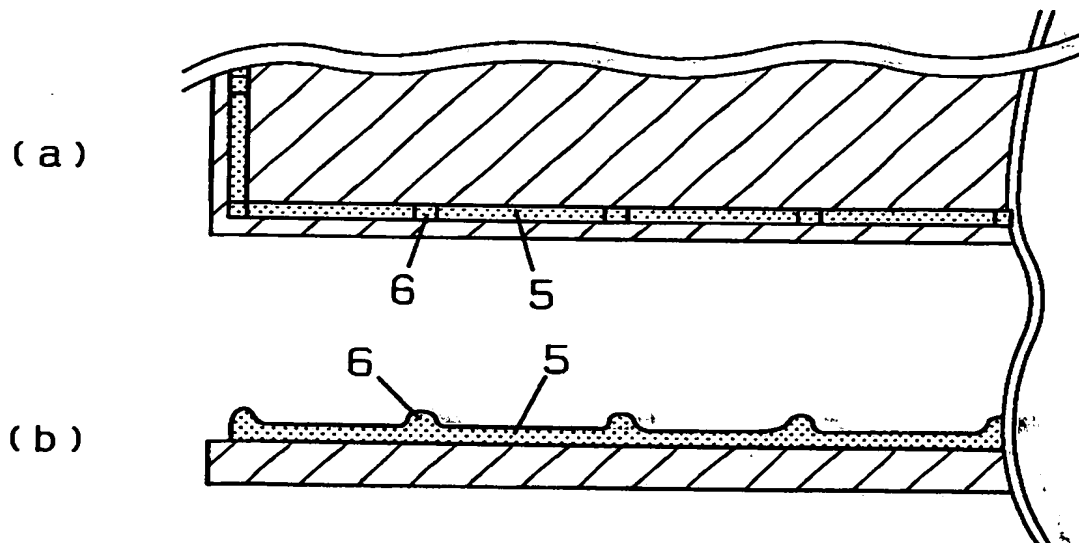
【図 2】



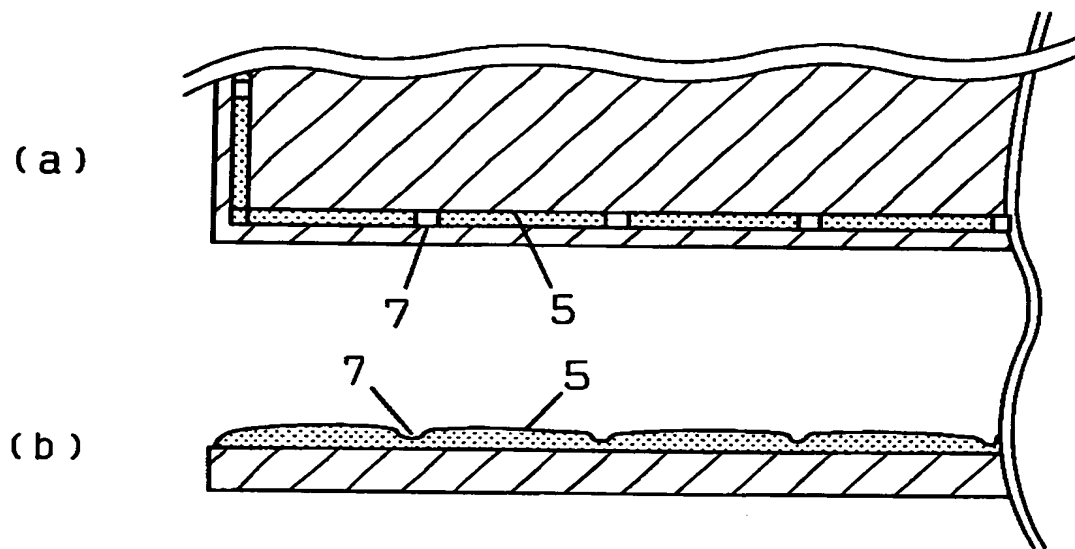
【図 3】



【図 4】

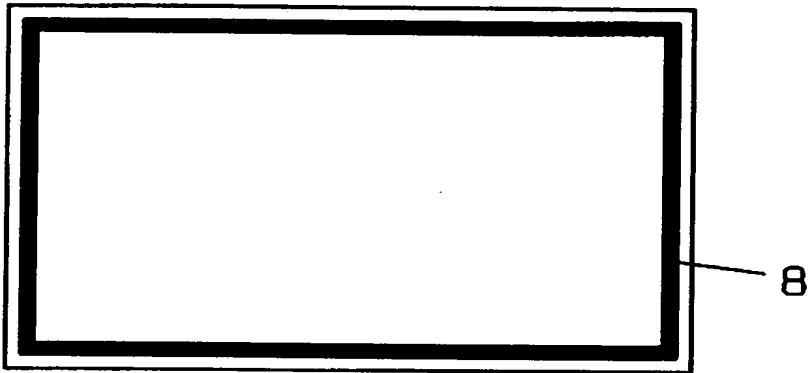


【図 5】

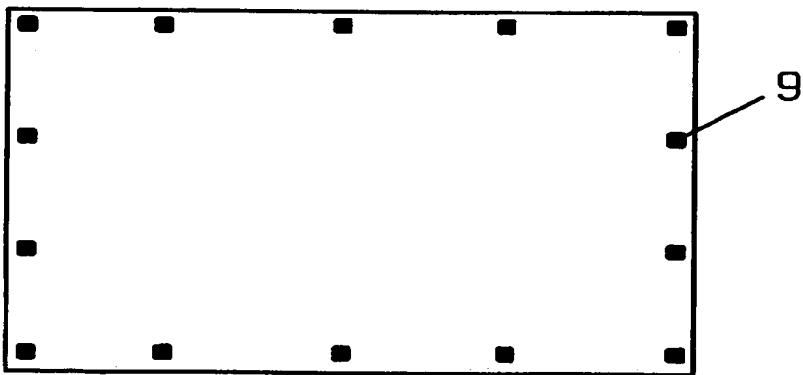


【図6】

(a)

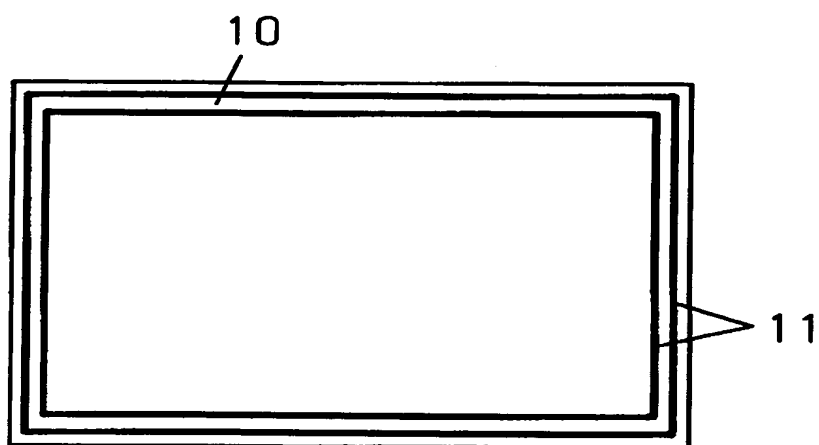


(b)

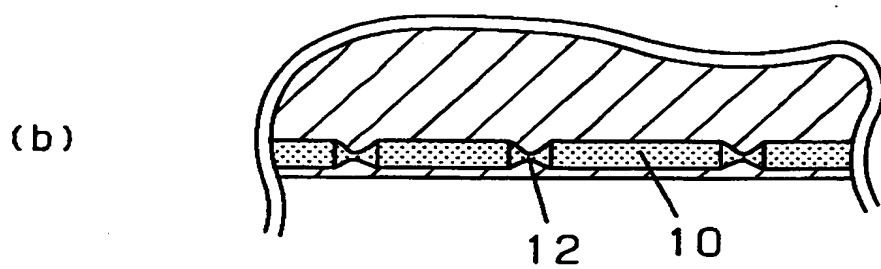
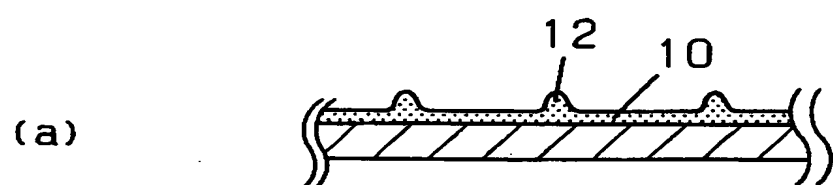




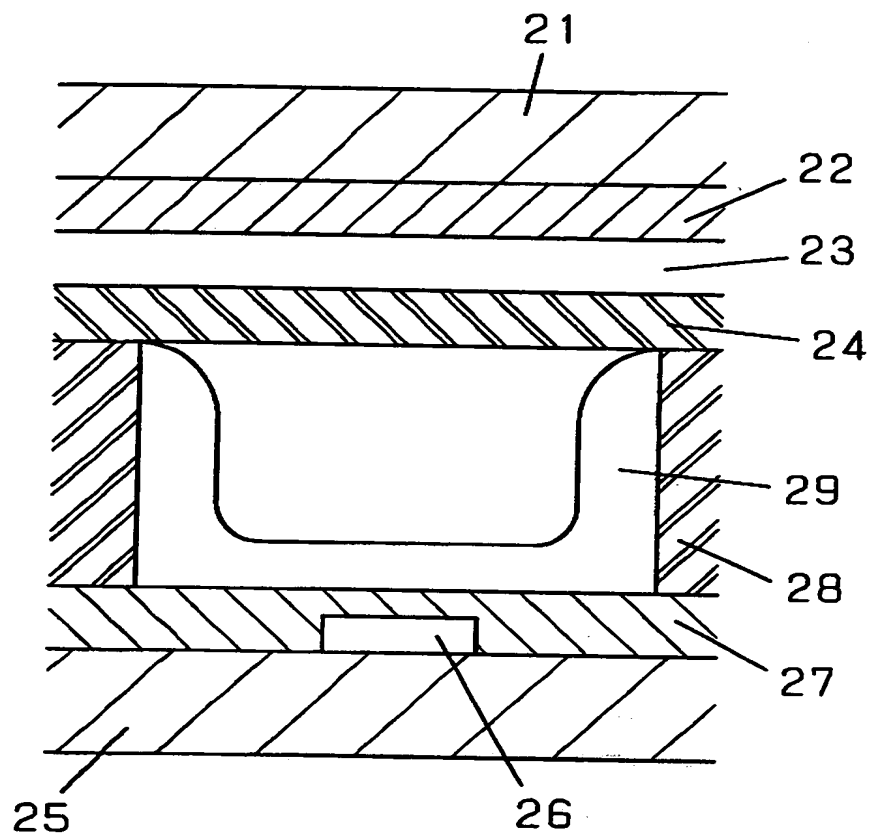
【図 7】



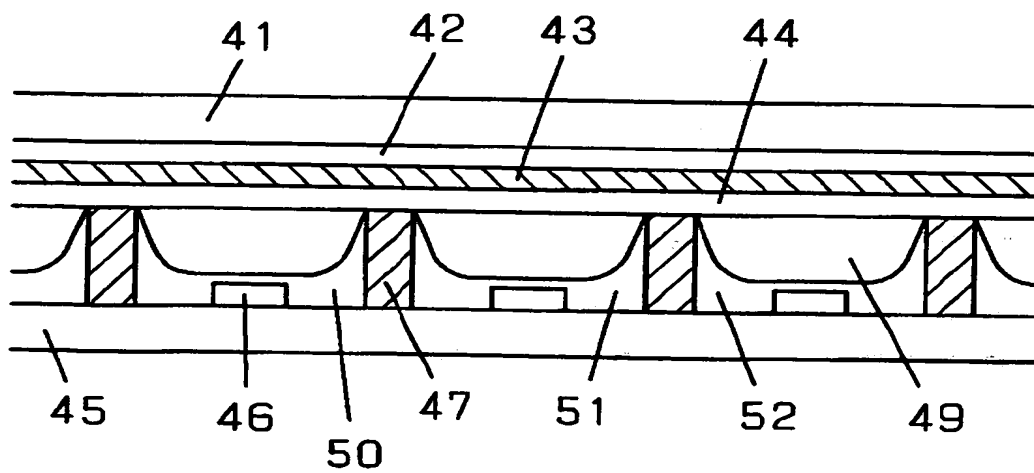
【図 8】



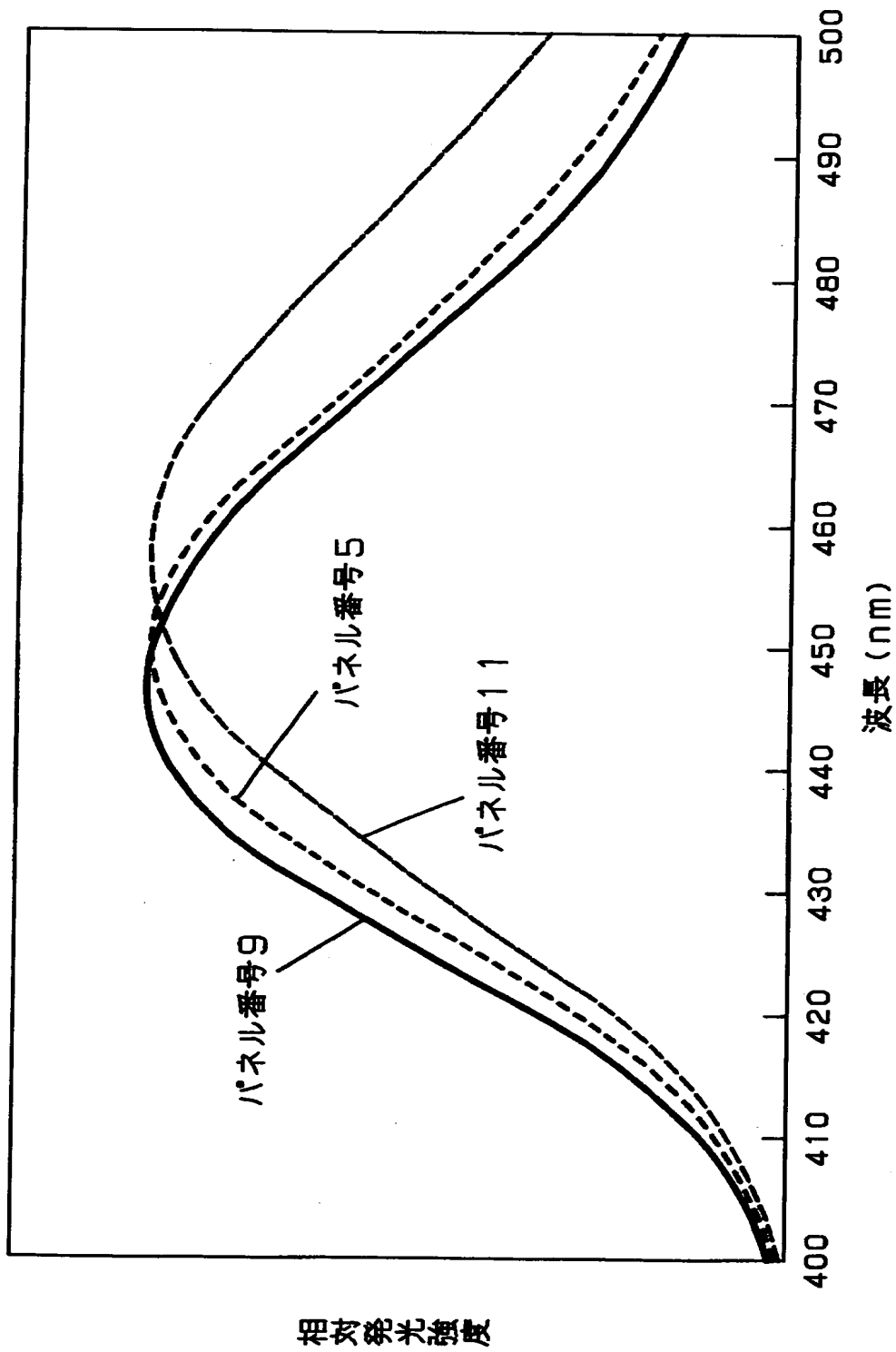
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 封着工程で青色蛍光体の発光強度低下および色度劣化の少ないプラズマディスプレイパネルおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 封着前に前面板 1 と背面板 2 を張り合わせたときに、隙間 4 ができるような構成の封着用シール材を形成し、封着する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**